

⑫ 公開特許公報(A) 平2-84038

⑬ Int. Cl.⁹
H 02 K 9/04識別記号 庁内整理番号
J 6435-5H

⑭ 公開 平成2年(1990)3月26日

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全14頁)

⑮ 発明の名称 エンジン式発電装置

⑯ 特 願 平1-90687

⑰ 出 願 平1(1989)4月12日

優先権主張 ⑱ 昭63(1988)4月19日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 昭63-94553

㉑ 発 明 者 高 門 祐 三 愛知県豊橋市三弥町字元屋敷150番地 神鋼電機株式会社
豊橋製作所内

㉒ 出 願 人 神 鋼 電 機 株 式 有 限 公 司 東京都中央区日本橋3丁目12番2号

㉓ 代 理 人 弁 理 士 小 林 傳

明 細 書

1. 発明の名称

エンジン式発電装置

2. 特許請求の範囲

(1) 専用のスタータを有しないエンジン式発電装置であって、エンジンと、当該エンジンに軸結された同期発電機と、当該同期発電機の回転子の位置を検出する検出手段と、上記同期発電機の出力端に接続された当該出力端の交流波形を整流するための全波整流器と、当該全波整流器の出力端に接続された上記直流/交流電力変換器および逆流防止用の半導体素子を持った上記エンジン始動用の直流電源と、切換器と、上記直流/交流電力変換器の出力端に当該切換器の第1の接点を介して接続された外部端子と、上記切換器の第2の接点により上記同期発電機の出力端と上記直流/交流電力変換器の出力端を接続する回路と、上記切換器の第1、第2の接点の切換えおよび上記直流/交流電力変換器のスイッチング素子の点弧制御を行う制御回路とからなるエンジン式発電装置。

(2) 切換器の第2接点から第1の接点への接点切換が、同期発電機が電動動作から発電動作に移る条件が成立した時に行われることを特徴とする請求項1記載のエンジン式発電装置。

(3) 切換器が第1の接点に切換えられている時は同期発電機の交流出力を全波整流器で整流して得られる直流を直流/交流電力変換器が交流変換して発電機出力とし、上記切換器が第2の接点に切換えられている時は上記直流/交流電力変換器の電圧又は電流を回転子位置検出手段により得られる上記同期発電機の回転子の位置に同期制御し、かつ、当該電圧又は電流の振幅を調節して上記同期発電機のを電動機としてそのトルク回転数の制御を行うことを特徴とする請求項1又は2記載のエンジン式発電装置。

(4) エンジン、上記エンジンにより駆動される3相同期発電機、始動用の直流電源、直流/交流電力変換器を有し、エンジンの始動に際して、上記直流電源の電力を上記直流/交流電力変換器により交流変換して上記3相同期発電機に給電し、当該

3相同期発電機を電動機運転する発電装置であつて、上記エンジンの始動完了後の上記3相同期発電機の発電機運転時、スイッチング素子をブリッジ接続して構成された上記電力変換器主回路の正負対をなす1相分のスイッチング素子対は連続してON/OFFスイッチング制御され、他の2相分の2つのスイッチング素子対の一方と他方は時間比ほぼ50%毎に交代してPWM制御され、この間、上記主回路の出力端子のうち上記他の2相に対応する出力端子が相互に短絡されることを特徴とするエンジン式発電装置。

(5)正負対をなす1相分のスイッチング素子は矩形波信号により駆動され、他の2相分のスイッチング素子は、変調波が、正弦波半波が半サイクル毎に天地逆になる信号であるPWM信号により駆動されることを特徴とする請求項4記載のエンジン式発電装置。

(6)始動用直流電源が、バッテリーであつて、充電用のスイッチング素子を介して電力変換器の主回路の直流側端子間に挿入され、該スイッチング素

子はエンジンの始動期間中は、オンされないことを特徴とする請求項1～5記載のエンジン式発電装置。

(7)始動用直流電源が、バッテリーと該バッテリーの電圧を昇圧する昇圧チョッパを有することを特徴とする請求項1～6記載のエンジン式発電装置。

(8)始動用直流電源が、バッテリーと該バッテリーの電圧を昇降圧する昇降圧チョッパを有することを特徴とする請求項1～6記載のエンジン式発電装置。

3.発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、エンジン式発電装置の改良に関する。

(従来の技術)

第12図(a)及び(b)は、この種の発電装置のうちの中容量以上の容量を持つ発電装置(自家発電装置)の従来例を示したものである。同図において、1はエンジン、2はスタータ(始動電動機)、3は発電機(3相同期発電機)、4は電力変換器、5は始動用電源(バッテリー)、6は始動用ス

イッチである。7は伝動装置であつて、この例では、エンジン1の軸に取着されたプーリ1G、スタータ2の軸に取着されたプーリ2Gおよび発電機3の軸に取着されたプーリ3Gとこれらのプーリに亘つて張架されたベルト8からなる。

この発電装置の始動に際しては、まず、スイッチ6を投入し、始動用電源5からスタータ2に給電させて該スタータ2を駆動させる。スタータ2の回転力は伝動装置7を介してエンジン1に伝達され、該エンジン1が始動し、発電機3も回転を開始する。エンジン1の始動後、発電機3の回転速度Nが上昇して、その発生電力が、電力変換器4から所定の大きさの交流電圧を取り出すことができる大きさになる回転速度域N₀まで上昇すると、始動が完了し、以後、電力変換器4から所定電圧・所定周波数の交流電力が図示しない負荷に供給されるようになる。この電力変換器4はブリッジ接続した複数個のトランジスタ等のスイッチング素子を有する主回路と、該主回路にオン/オフ信号を供給してインバータ動作をさせる駆動部

を有する制御回路からなり、発電機3が発生する電力を所定の電圧値と所定の周波数を持つ安定した交流電力に変換する動作を行う。エンジン1の始動完了後はスイッチ6は開放される。

(発明が解決しようとする課題)

このように、従来のエンジン式発電装置は、エンジン1を始動させるための専用のスタータを必要としたため、装置が大形化、複雑化し、またスタータのトラブルに起因して信頼性、メンテナンス等で問題があつた。

本発明は上記問題を解消するためになされたもので、専用のスタータを不要とし、制御系の構成を、従来に比し、簡素にしてコンパクトにまとめることができ、従ってメンテナンスも楽で、制御方式を変更するだけで、上記利点を失うことなく経済性の高い単相および三相発電装置として用いることができるエンジン式発電装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明は上記目的を達成するため、エンジンに

軸結された同期発電機と、当該同期発電機の回転子の位置を検出する検出手段と、上記同期発電機の出力端に接続された当該出力端の交流波形を整流するための全波整流器と、当該全波整流器の出力端に接続された上記直流／交流電力変換器および逆流防止用の半導体素子を持った上記エンジン始動用の直流電源と、切換器と、上記直流／交流電力変換器の出力端に当該切換器の第1の接点を介して接続された外部端子と、上記切換器の第2の接点により上記同期発電機の出力端と上記直流／交流電力変換器の出力端を接続する回路と、上記切換器の第1、第2の接点の切換えおよび上記直流／交流電力変換器のスイッチング素子の点弧制御を行う制御回路からなり、同期電動機をスタータとして用い得る構成とし、

請求項4では、この種のエンジン発電装置において、3相同期発電機の発電機運転時に直流／交流電力変換器から単相出力を得る場合、スイッチング素子をブリッジ接続して構成された上記直流／交流電力変換器主回路の正負対をなす1相分の

、 $E/2$ から $-E/2$ へと半サイクル毎に交番し、V相（またはW相）の電位は、PWM信号の変調波が、正弦波半波が半サイクル毎に天地逆になる信号である場合、この半波の $E/2$ レベルを零レベルとする電位変化を呈するから、該発電装置の発電出力は正弦波形の単相交流となる。

(実施例)

以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。

第1図は、3相同期発電機を用いて単相交流を得る場合の構成を示したもので、同図において、エンジン1と発電機（3相同期発電機）3は軸結されており、発電機3の軸に回転子位置検出器10が軸結されている。この回転子位置検出器10は、例えば、磁気抵抗素子やサッチコイル型の近接スイッチ等を用いて構成され、少なくとも 120 度以上の磁極電気角を検出可能な特性を有している。また、この回転子位置検出器10は、発電機3の出力電圧を積分して磁極位置を検知する等軸結を必要としない演算固定方式の回転子位

スイッチング素子対は連続してON/OFFスイッチング制御され、他の2相分の2つのスイッチング素子対の一方と他方は上記スイッチングのON期間とOFF期間毎に交代して高周波スイッチング制御され、この間、上記主回路の出力端子のうち上記他の2相に対応する出力端子が相互に短絡されるようにしたものである。

(作用)

本発明では、エンジンの始動時、回転子位置検出手段と電力変換器の主回路が、直流電動機のブラシと整流子に対応する動作を行い、同期発電機が、電動機動作を行って上記エンジンを始動するので、専用のスタータは不要となる。エンジンの始動完了後は、同期発電機は本来の発電動作を行い、その交流出力は上記電力変換器で所定電圧・所定周波数の安定した交流電力に変換される。

また、3相同期発電機の発電機運転時に電力変換器から単相出力を得る場合は、主回路の入力直流電圧の大きさを E とした場合、仮想中性点に対し、例えば、U相の電位は $-E/2$ から $E/2$ へ

置検出手段に置き換える場合もある。11は3相の全波整流器であつて、6個のダイオードD1をブリッジ接続してなり、その整流出力を後述する電力変換器13の直流入力とし、入力側は発電機3の電機子巻線3u、3v、3wの遊端に接続される。12は切換器であつて、切換部12Aと、常閉接点S_{uv}、常閉接点S_{uw}およびS_{uv}を有する切換部12Bを有し、切換部12Aは後述する主回路13の出力端子u、vを、負荷が接続される外部端子に対して接離し、切換部12Bの接点S_{uv}は出力端子vとWを接離する。接点S_{uw}とS_{uv}は出力端子uとvを全波整流器11の対応する入力端子に対してそれぞれ接離する。出力端子wと全波整流器11の対応する入力端子とは直接に接続されている。

13は直流／交流電力変換器（3相のPWM制御される電圧形インバータ）の主回路であつて、ブリッジ接続した6個のスイッチング素子Tr（例えば、U相トランジスタT_{pu}、T_{nu}、V相トランジスタT_{pv}、T_{nv}、W相トランジスタT_{pw}、

T_{sw}) と、各スイッチング素子 T_r に逆並列接続したダイオード D_2 を有し、直流側端子 $P-N$ 間にはコンデンサ 14 が挿入されており、その3相の出力電圧 U 、 V 及び W を送出する出力端子 u 、 v は上記したように切換器 12 の切換部 $12A$ を通して外部出力端子に導かれるとともに、切換器 12 の切換部 $12B$ を通して全波整流器 11 に接続される。 15 は始動用直流電源 (バッテリー Ba) であつて、インバータの主回路 13 の直流側端子 $P-N$ 間に逆流阻止用ダイオード 16 を介して接続されている。 17 は始動用の手動スイッチである。

19 は電圧形インバータの制御回路であつて、上記出力電圧 U 、 V 及び W と直流電源 15 の電圧 E を取り込むとともに、回転子位置検出器 10 の検出信号 α (α_u 、 α_v 、 α_w) を取り込んで、後述する動作を行う。

即ち、制御回路 19 は、第2図に示すように、直流電源 15 の電力を取り込んで制御用の直流電力を作成する制御電源部 20 、回転子位置検出器

10 の出力 α を取り込んで切換器 12 に与える切換信号 S を作成する始動完了検出部 21 、切換信号 S の非発生時に、回転子位置検出器 10 の出力 α を取り込んで、発電機 3 の磁極と電機子の相対位置を検出し、主回路 13 のトランジスタ T_r に与える駆動信号 I_r を作成する第1の駆動部 $22B$ と、始動完了検出部 21 が出力 S を発生すると、出力電圧 U 、 V および W をフィードバックして主回路 13 の出力電圧を制御する第2の駆動部 $22A$ (第5図に示す) を有している。

上記制御電源部 20 は第3図に示すようにコンデンサ C 、電圧安定化素子 $Z1$ 、 $Z2$ および整流器 $D3$ を有している。回転子位置検出器 10 は制御電源部 20 から電力の供給を受ける。また、上記始動完了検出部 21 は第4図に示すように回転子位置検出器 10 の出力 α から6倍パルスを作成するパルス合成部 PG 、パルス合成部 PG の出力から発電機 3 の回転数比例電圧を作成する周波数/電圧変換部 F/V 、周波数/電圧変換部 F/V の出力 v_n を所定レベル v_{no} (前記回転速度 N_o

に対応する値) と比較して前者が後者より大になると切換信号 S を検出する比較器 CP を有している。

第2の駆動部 $22A$ を示した第5図において、 23 は信号発生部であつて、主回路 13 の3相出力を取り込み、基本波 (正弦波) の整流電圧であつて、かつ、半波毎にその天地が交番する信号 SIN と、上記基本波の正負に同期し、かつ上記天地逆の正弦波の半サイクル時に H レベルとなる矩形波信号 (基本波周波数を有する H/L 信号) REC を作成する。 24 は比較部であつて、上記 SIN 信号 (変調波) と三角波発生部 25 が作成する三角波信号 (搬送波) とを比較して PWM 信号を作成する。

第2図および第5図に符号 26 で示す要素は信号切換部であつて、 U 相スイッチ $26U$ 、 V 相スイッチ $26V$ 及び W 相スイッチ $26W$ を有し、各スイッチ $26U$ 、 $26V$ 及び $26W$ は、切換信号 S が発生するまでは、第1の駆動部 $22B$ の出力をドライバユニット 27 の U 相ドライバ $27U$ 、

V 相ドライバ $27V$ 及び W 相ドライバ $27W$ に結合するが、切換信号 S が発生すると、切換わつて、 U 相スイッチ $26U$ は H/L 信号を U 相ドライバ $27U$ に結合し、 V 相スイッチ $26V$ と W 相スイッチ $26W$ は PWM 信号をそれぞれ V 相ドライバ $27V$ と W 相ドライバ $27W$ に結合する。 U 相ドライバ $27U$ 、 V 相ドライバ $27V$ 及び W 相ドライバ $27W$ は、また、 H/L 信号を動作 ON/OFF 信号として取り込み、 H/L 信号が L レベルにある間、出力動作を停止する。

第6図に示す波形は、切換器 12 の切換部 $12A$ と接点 S_{sw} が閉、信号切換部 26 の各スイッチ $26U \sim 26W$ が第1の駆動部 $22B$ 側へ切換わっている時の、出力端子 $u \sim v$ に現れる電位 $V_u \sim V_w$ (第1図に破線で示す直列抵抗 R_1 、 R_2 の中点で示す仮想中性点に対する電位) を示したもので、 $V_u - V (= V_u - W)$ は v と w が短絡されている時の線間電圧の最大出力時の波形である。ここで、 E は主回路 13 の入力電圧を示しており、斜線部分はハイインピーダンス状態を示す。

この構成において、発電装置の始動前には、切換部12Aと切換部12Bの接点 S_{uw} は開路し、切換部12Bの接点 S_{uu} 、 S_{vv} は閉路して、主回路13の出力端子 u 、 v 及び w はそれぞれ電機子巻線3 u 、3 v 、3 w に接続されている。始動用スイッチ17を投入すると、主回路13は直流電源15を電源とし、第1の駆動部22Bが作成する信号に基づきドライバ27U、27V及び27Wが送出するベース駆動信号 I_b を受けて起動する。主回路13は、その起動後、直流電源15の電力を発電機3の回転速度 N に同期した周波数を持つ3相交流電圧 U 、 V 及び W に変換して発電機3に供給し、該発電機3は電動機動作を行つて、エンジン1を始動させる。即ち、回転子位置検出器10とインバータの主回路13は直流電動機のブラシと整流子に対応し、発電機3は電動機動作を行つて、スタータとしてエンジン1を始動させる。

上記エンジン1の始動後、時間の経過に従い、発電機3の回転速度 N が上昇するが、該回転速度

N が設定速度 N_0 に達してエンジン1の始動が完了すると、制御回路19の始動完了検出部21が切換信号 S を送出するので、切換部12Aと切換部12Bの接点 S_{uw} は閉路し、切換部12Bの接点 S_{uu} 、 S_{vv} は開路し、インバータの主回路13の出力端子 u 、 v （該端子 v と端子 w は短絡される）は外部端子（負荷）に接続される。また、信号切換部26も切換わる。

これにより、発電機3は本来の発電動作を開始し、発生電圧は全波整流器11で直流変換されたのち、コンデンサ14で平滑され、以後、インバータの主回路13はこの平滑された直流電力を電源とし、第2の駆動部22Aが作成する信号、即ち、 H/L 信号とPWM信号に基づき U 、 V 、 W 相ドライバ27U、27V、27Wが送出するベース駆動信号 I_b を受けてインバータ動作を行う。 U 相ドライバ27は H/L 信号を受けるので、トランジスタ T_{pu} と T_{nu} は H/L 信号に同期したON/OFF動作をする。また、トランジスタ T_{pv} と T_{nv} は H/L 信号の H レベル期間、PWM

動作を行い、他の半サイクル期間は休止する。トランジスタ T_{pw} と T_{nw} は H/L 信号の L レベルの期間、PWM動作を行い、他の半サイクル期間は休止する。即ち、トランジスタ T_{pv} と T_{nv} の対、トランジスタ T_{pw} と T_{nw} の対は前記基本波の半サイクル毎の交番時分割駆動されることになる。

一般に、トランジスタの損失は、定常オン時損失 L_1 とスイッチング時の過渡損失（スイッチング損失） L_2 とに大別されるが、数 KHz のPWM動作では、両損失の大きさの比は、ほぼ1:1となる。また、50/60 Hz の低周波動作時（ U 相トランジスタ T_{pu} 、 T_{nu} の動作の場合）は定常オン時損失 L_1 が全損失の100%近くを占める。この損失 L_1 を1とすると、 V 相トランジスタ T_{pv} 、 T_{nv} と W 相トランジスタ T_{pw} 、 T_{nw} の損失 L は、

$$L = \{ (L_1 = 1) + (L_2 = 1) \}$$

$$\times \text{動作時間 } 0.5 = 1$$

となり、 U 相トランジスタ T_{pu} 、 T_{nu} の損失と等しい。

今、仮に、上記交番時分割動作を行わず、前記したように、トランジスタ T_{pw} 、 T_{nw} を完全に休止させ、 U 相トランジスタ T_{pu} 、 T_{nu} は H/L 信号により駆動し、 V 相トランジスタ T_{pv} 、 T_{nv} は連続的にPWM動作をさせた場合、 V 相トランジスタ T_{pv} 、 T_{nv} の損失は、

$$L = \{ (L_1 = 1) + (L_2 = 1) \}$$

$$\times \text{動作時間 } 1 = 2$$

となり、本実施例の場合の2倍の損失となる。この場合、トランジスタ容量が同一であるとして、損失=負荷率として、 U 相： V 相： W 相=1:2:0となり、各相トランジスタの分担が不平衡となる。本実施例の場合は、 U 相： V 相： W 相=1:1:1となり、平衡する。

従つて、本実施例によれば、主回路13の容量を同じとすれば、1相分のトランジスタを完全に休止させる場合に比し、主回路13の、例えば、 W 相のトランジスタ T_{pw} 、 T_{nw} を完全に休止させる場合に比し、2倍出力の単相交流を供給することができ、逆に、取出する単相交流の出力値を同

じとすれば、主回路13の、例えば、W相のトランジスタ T_{rw} 、 T_{rw} を完全に休止させる場合に比し、主回路13の容量を1/2にすることができ、その分、小形化することができる。

なお、本実施例では、U相トランジスタ T_{ru} 、 T_{ru} のON/OFFタイミングとV相トランジスタ T_{rv} 、 T_{rv} とW相トランジスタ T_{rw} 、 T_{rw} の動作切替わりタイミングは同期しているが、第6図(a)に示すように、V相トランジスタ T_{rv} 、 T_{rv} とW相トランジスタ T_{rw} 、 T_{rw} の動作をU相トランジスタ T_{ru} 、 T_{ru} の動作に対してずらせるようにしてもよい。

また、上記実施例では、V相トランジスタ T_{rv} 、 T_{rv} 、U相トランジスタの動作は、180°毎の交番であるが、45°毎、90°毎、120°毎の交番としても同様の効果を得ることができるので、V相トランジスタ T_{rv} 、 T_{rv} とW相トランジスタ T_{rw} 、 T_{rw} は時間比はば50%毎に交代して動作させればよい。

なお、逆流阻止用のダイオード16は、エンジ

電圧を示す。

ところで、昇圧チョッパ回路30では、第7図(a)に示した如く、主回路13の入力電圧を直流電源15の電圧値以下に下げることができないので、発電機3の始動時、その回転数が低く、速度誘起電圧が低い場合には、主回路13を通して過電流が流れることになる。これを防ぐためには、第8図に示すように昇圧チョッパ回路30Aを設ければよい。第8図において、31Aはチョッパ（この例では、トランジスタ）、32Aはリアクトルであり、制御回路19には、図示しないが、チョッパ制御部が設けられ、このチョッパ制御部は、主回路の出力電圧を整流した直流をフィードバック信号としてチョッパ31AをON/OFF時間を制御する。即ち、トランジスタ31のON時間を短くすれば、降圧動作を行い、ON時間を長くすれば、昇圧動作を行う。第7図(a)に、この昇降圧チョッパ回路30Aの動作特性を示す。図において、 E_1 は直流電源15の電圧、 E_2 はコンデンサ14の圧電圧を示す。

ン1の始動完了後は、コンデンサ14の電圧が直流電源15の電圧よりも自動的に高くなるので、逆流を阻止するために設けてある。

なお、本発明は他の回路構成を持つ発電装置、例えば、第7図～第9図に示す発電装置に実施して同様の効果を得ることができる。

第7図においては、直流電源15の電圧を昇圧して主回路13に供給する昇圧チョッパ回路30を有している点において第1図の実施例と相違する。31はチョッパ（この例では、作用をトランジスタにて担い、発電機3を電動機として所定の回転数まで駆動するに要する電圧が直流電源15の電圧よりも高い時必要となる）、32はリアクトルであり、制御回路19には、図示しないが、チョッパ制御部が設けられ、このチョッパ制御部は、主回路の出力電圧を整流した直流をフィードバック信号としてチョッパ31をON/OFF時間を制御する。第7図(a)に、この昇圧チョッパ回路30の動作特性を示す。図において、 E_1 は直流電源15の電圧、 E_2 はコンデンサ14の圧

第9図においては、バッテリー充電用の素子（この例では、トランジスタ）33を有している点において第7図の構成と相違する。制御回路19には、図示しないがトランジスタ33を制御する充電制御部を設けて、切換信号Sが発生した場合に、該充電制御部からオン信号をトランジスタ33に供給するようにする。D4は逆流阻止用のダイオードである。この充電手段は第7図、第8図の実施例に設けてもよい。

上記各実施例においては、信号切換部26を有接点型で示してあるが、実際には、ゲートロジックで行うことになる。

また、上記実施例の制御回路19はアナログ構成で示してあるが、デジタル構成としてもよいことは勿論であり、また、主回路の本発明動作をソフトウェアで実行させてもよい。

第1図の実施例における発電機3は、3相同期発電機であり、電圧形インバクタの主回路13は3相インバクタであるが、このエンジン式発電装置は、制御方式を変更することにより、3相発電

装置として使用することができる。

3相発電装置として使用する場合には、切換器12を第10図に示すように、3相切換器に変更し、第1図の第2の駆動部22Aに換えて、ドライバユニット27のU相ドライバ27U、V相ドライバ27V及びW相ドライバ27Wに供給するPWM信号を作成する第2の駆動部22C(第11図、第12図))に変更するだけで良く、切換器12の切換部12Aは3個の常閉接点 $S_{u..}$ 、 $S_{v..}$ 、 $S_{w..}$ を有し、切換部12Bは3個の常閉接点 $S_{u..}$ 、 $S_{v..}$ 、 $S_{w..}$ を有している。第12図において、23A、23Bおよび23Cは順次120°の位相差を持ったSIN波を発生させる信号発生部、24A、24Bおよび24Cは比較部、25は三角波発生部である。比較部24A、24Bおよび24Cはそれぞれドライバ27U、27Vおよび27Wに与えるベース駆動信号を送出する。なお、第9図の符号18は変圧器を示しており、出力端子u、vおよびwに現れる出力電圧U、VおよびWを制御回路19にフィードバックする。

価な価格で入手することができるから、量産効果を得ることができ、また、エンジン、同期発電機を除く部分の構成は極めて簡素な構成であるから、装置価格を低減することかでき、全体を、軽量で、コンパクトにまとめることができる。

なお、第1図の発電装置に設けた昇圧チョッパ回路30、昇降圧チョッパ回路30A、充電用素子33を含む充電手段は第10図の発電装置に適用して同様の効果を得ることができる。

(発明の効果)

本発明は以上説明した通り、簡素な構成で、専用スタート不要の発電装置を得ることができるから、小型・コンパクトで、従ってメンテナンスも楽な発電装置を得ることができ、単相交流を得る場合には、発電機の出力を所定電圧・所定周波数の電圧に変換する電力変換器主回路のスイッチング素子のうち1相分は連続して低周波スイッチング動作をさせ、他の2相のスイッチング素子は高周波スイッチング動作を半サイクル毎に交互に行わせる構成としたことにより、主回路を、単相発

クする。

この構成においては、前記と同様、エンジンの始動時、回転子位置検出器10と電力変換器の主回路13が、直流電動機のブラシと整流子に対応する動作を行い、同期発電機3が、電動機動作を行って上記エンジンを始動する。エンジンの始動完了後は、同期発電機3は本来の発電動作を行い、その交流出力は上記電力変換器の主回路13で所定電圧・所定周波数の安定した3相交流電力に変換される。

本実施例では、専用のスタートを設けることなく、エンジン式三相発電装置の起動を行うことができる利点がある。

また、第1図と第10図に示すエンジン式発電装置は、切換器12を変更し、制御回路19の第2の駆動部を変更して制御方式を変更するだけで(プリント板差し替え等)、3相発電装置、単相発電装置に使用することができ、しかも、主回路13を構成する全トランジスタ等容量のブリッジ回路は、一般的であつて、モジュール化されて安

電動時3相電動機動作時も最適変換効率で動作させることができ、単相交流発電容量を大幅に向上することが可能となり、装置価格を低減することが可能となる。

4.図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す回路図、第2図は上記実施例の制御回路を示す回路図、第3図は上記制御回路における制御電源部を示す回路図、第4図は上記制御回路における始動完了検出部を示す回路図、第5図は上記制御回路における第2の駆動部を説明するためのブロック図、第6図は上記実施例におけるインバータ主回路の出力端に現れる電圧波形を示す図、第6図(a)はU~W相トランジスタの動作タイミングの他の例を示す図、第7図、第8図および第9図は本発明の他の実施例を示す回路図、第7図(a)および(b)はそれぞれ上記第7図および第8図の実施例におけるチョッパ回路の特性を示す図、第10図は他の発明の実施例を示す回路図、第11図は第10図の実施例における制御回路を示すブロック図、第12図は第

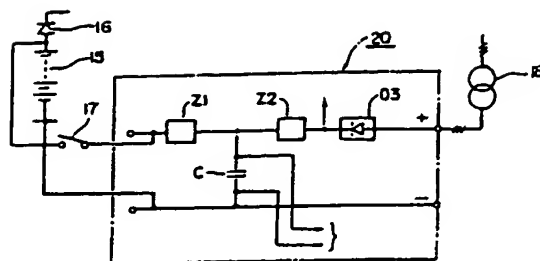
10図における第2の駆動部の詳細ブロック図、第13図(a)は従来の発電装置のブロック図、第13図(b)は上記従来例における伝動機構を示す図である。

1---エンジソ、3---同期発電機、10---回転子
 位置検出器、11---全波整流器、12---切換器、
 13---直流／交流電力変換器の主回路、15---始
 動用直流電源、19---制御回路、22A、22C
 ---第2の駆動部、22B---第1の駆動部、23---
 信号発生部、24---比較部、25---三角波発生部
 、26---信号切換部、30---昇圧チョップ回路、
 30A---昇降圧チョップ回路、33---バッテリー
 充電用素子。

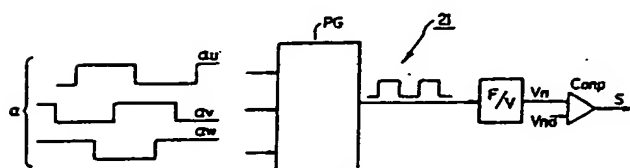
特許出願人 神鋼電機株式会社

代理人 弁理士 小林博

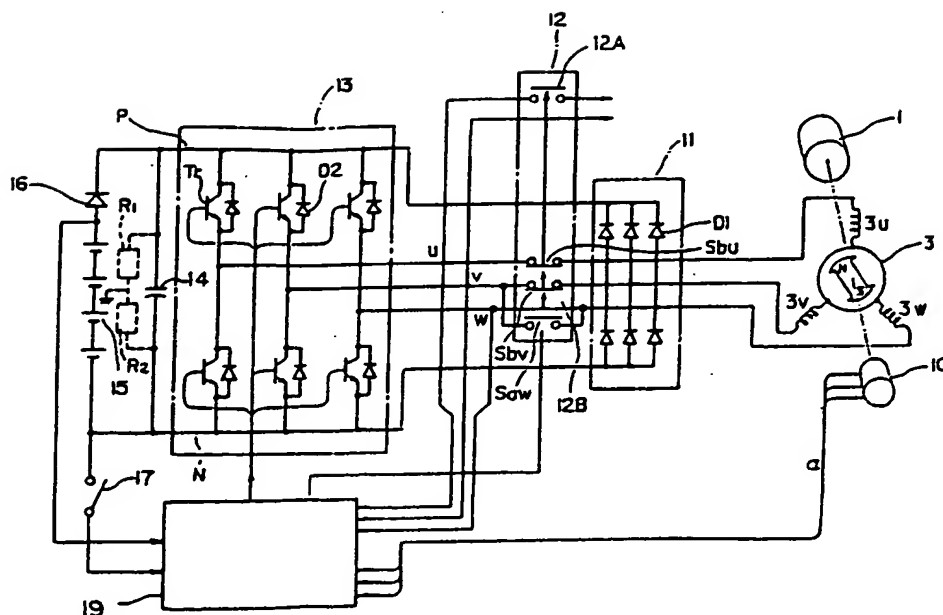
第 3 図



第 4 圖



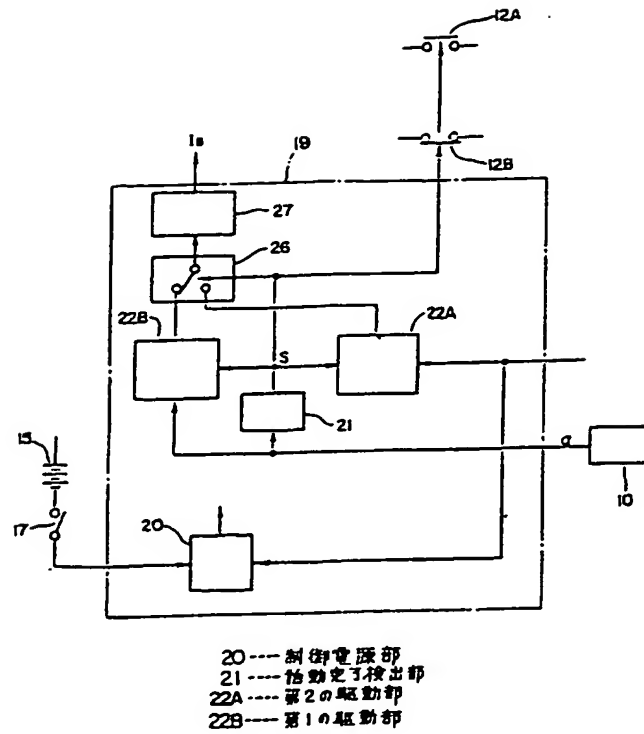
第一圖



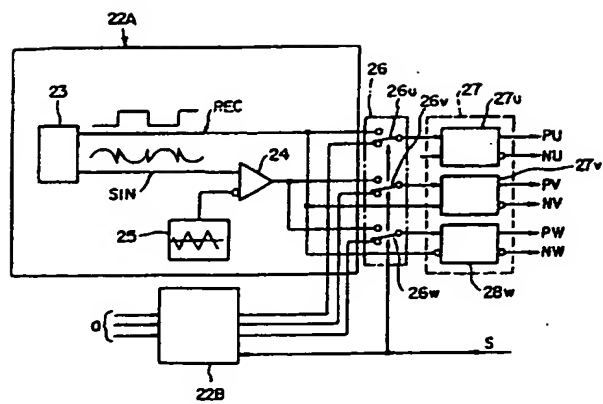
1 ---- エンジン
3 ---- 同期発電機
10 ---- 回転子位置検出器
11 ---- 全波整流器
12 ---- 切換器

13---電力変換器の主回路
15---始動用直流電源
19---制御回路

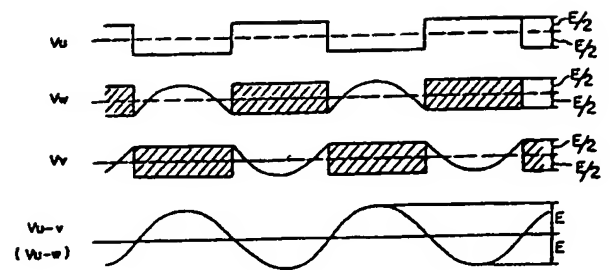
第 2 図



第 5 図

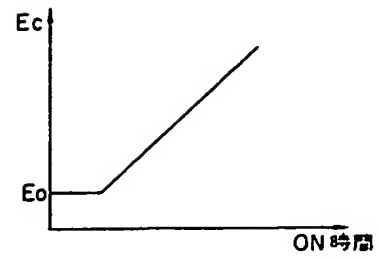


第 6 図

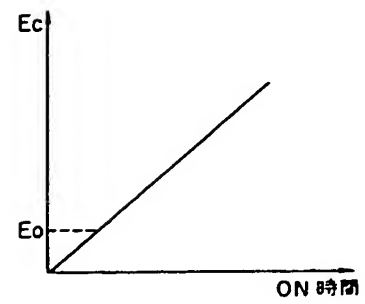


第 7 図

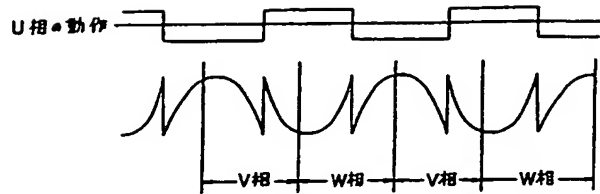
(a)



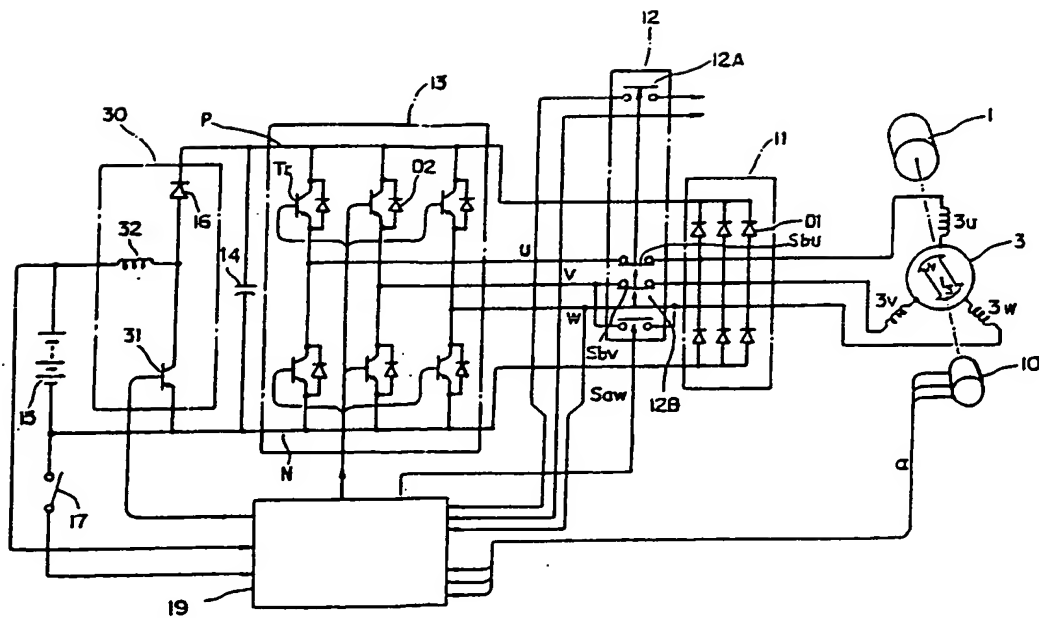
(b)



第 6 図
(a)

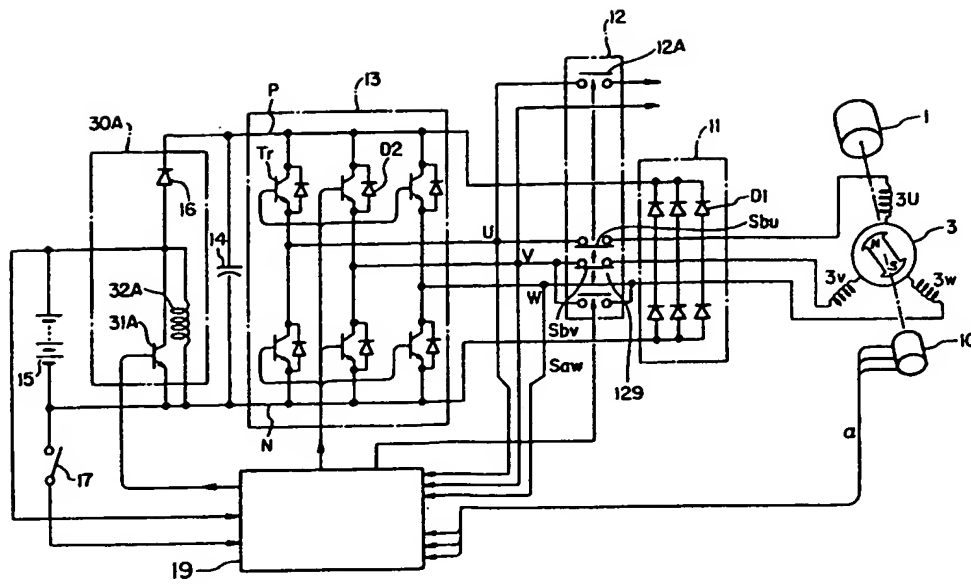


第 7 図



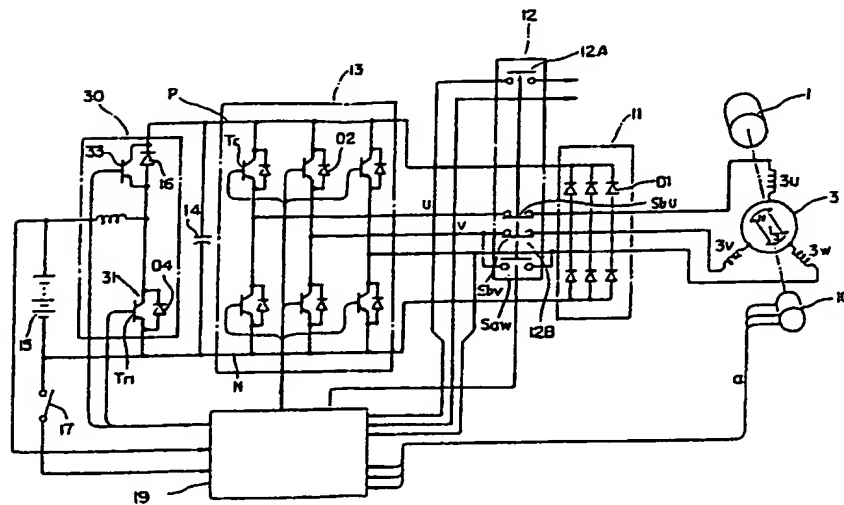
30---昇圧チョッパ回路

第 8 図



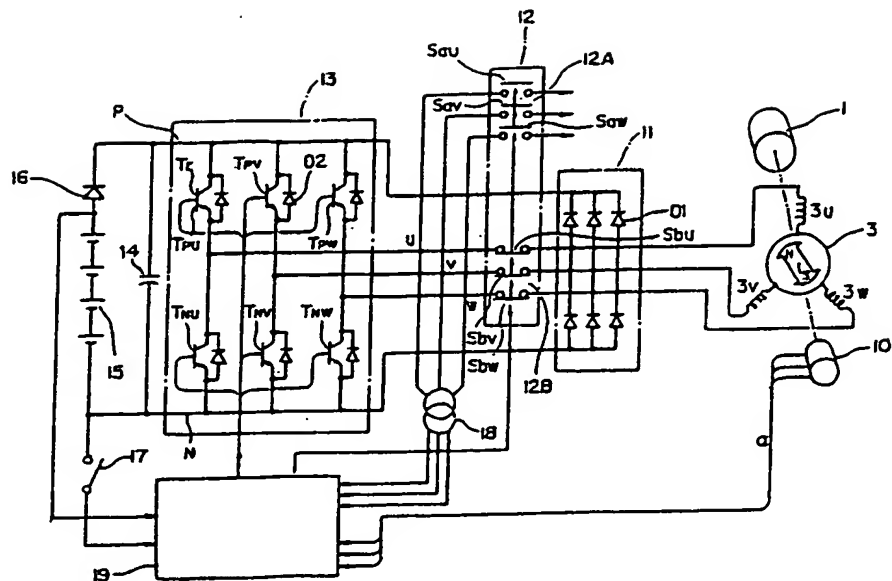
- | | |
|----------------|------------------|
| 1--- エンジン | 13--- 電力変換器の主回路 |
| 3--- 同期発電機 | 15--- 起動用直流電源 |
| 10--- 回転子位置検出器 | 19--- 制御回路 |
| 11--- 全波整流器 | 30A--- 昇降圧チョッパ回路 |
| 12--- 切換器 | |

第 9 図



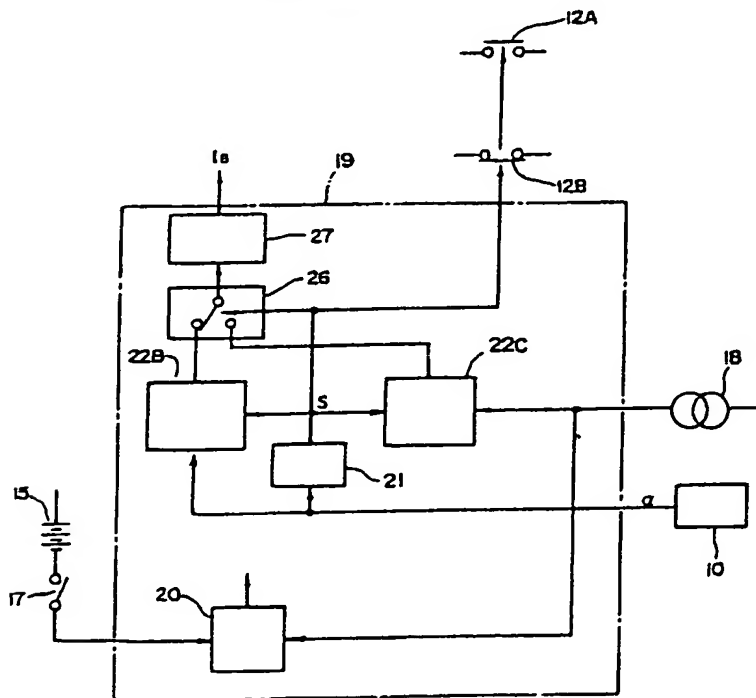
- | |
|------------------|
| 30--- 昇圧チョッパ回路 |
| 33--- バッテリー充電用素子 |

第 10 圖



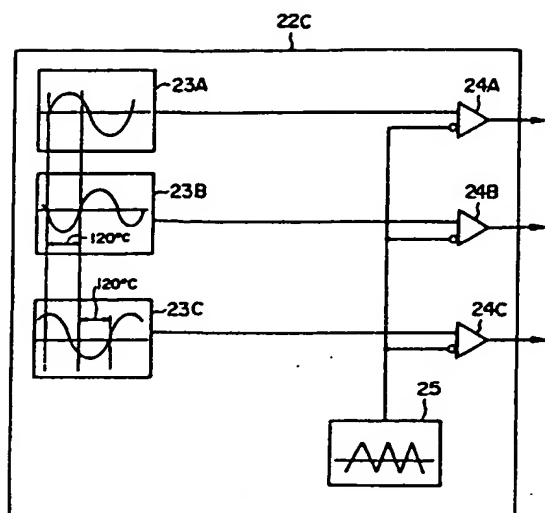
- | | |
|------------------|-------------------|
| 1 ---- エンジン | 13 ---- 電力変換器の主回路 |
| 3 ---- 同期発電機 | 15 ---- 始動用直流電源 |
| 10 ---- 回転子位置検出器 | 18 ---- 変圧器 |
| 11 ---- 全波整流器 | 19 ---- 制御回路 |
| 12 ---- 切換器 | |

第四



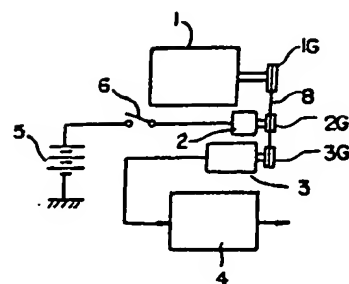
22C ---- 第2の運動部

第12図

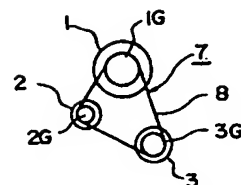


23A~23C ---信号発生部
24A~24C ---比較部
25 ---三角波発生部

第13図



(b)



手続補正書 (自発)

平成1年08月01日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

特願平1-90687号

2. 発明の名称

エンジン式発電装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都中央区日本橋3丁目12番2号

名称(205) 神 鋼 電 機 株 式 会 社

代表者 鈴 木 昭 男

4. 代 理 人

住所 〒105

東京都港区西新橋2丁目2番20号

三喜ビル内 電話 03(504)3613

氏名(7236) 弁理士 小 林



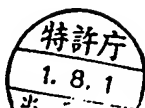
5. 補正の対象

(1) 図面の第13図(a)

6. 補正の内容

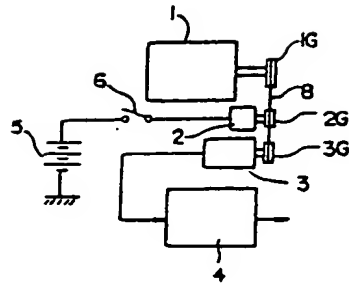
(1) 第13図(a)の分図番号(a)が脱落しましたので、別紙のとおり補正します。

以 上



第13図

(a)



PAT-NO: JP402084038A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02084038 A

TITLE: ENGINE GENERATOR

PUBN-DATE: March 26, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TAKAKADO, YUZO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SHINKO ELECTRIC CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP01090687

APPL-DATE: April 12, 1989

INT-CL (IPC): H02K009/04

US-CL-CURRENT: 310/177

ABSTRACT:

PURPOSE: To eliminate a starter and to simplify the structure of control system by a method wherein a rotor position detecting means and the main circuit of a power converter function corresponding to the brush and

the
commutator of a DC motor, when an engine is started, and a
synchronous
generator functions as a motor to start the engine.

CONSTITUTION: A main circuit 13 converts the power from a DC
power source 15
into three-phase AC voltages U, V, W having frequency synchronous
with the
rotary speed N of a generator 3, then the converted power is fed to a
generator
3 which functions as a motor and starts an engine 1. In other words,
a rotor
position detector 10 and the main circuit 13 of an inverter correspond
to the
brush and the commutator of a DC motor while the generator 3
performs motor
function and functions as a starter for the engine 1. One phase
switching
element SW of the power converter main circuit 13 performs low
frequency SW
operation continuously while other two phase SW elements perform
SW operation
alternately every half cycle thus operating the main circuit 13 with
optimum
conversion efficiency during both single phase motor operation and
three-phase
motor operation.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio